

Uso de realidad aumentada para facilitar la comprensión de conceptos de electromagnetismo

María Blanca Ibáñez

Dep. de Ing. Telemática

mbibanez@it.uc3m.es

Antonio de Castro

Dep. de Física

decastro@fis.uc3m.es

Enseñanza de la Física: Electromagnetismo

Algunas reflexiones personales...

Ecuaciones de Maxwell



Ley de Coulomb
Ley de Gauss
Ley de Ampère...

Evidencias experimentales
Leyes físicas



Ecuaciones de Maxwell

Enseñanza de la Física: Electromagnetismo

En un curso de Física de primer año de universidad

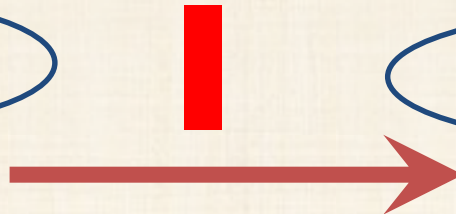
Electromagnetismo

Campos independientes del tiempo

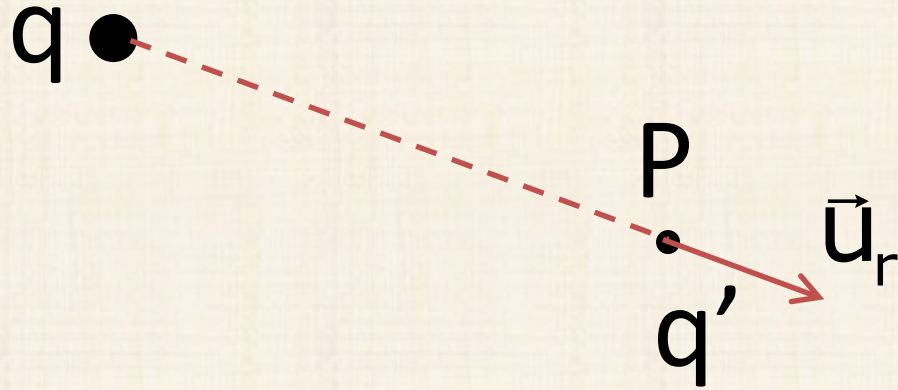
Electricidad y Magnetismo

Electrostática

Magnetostática



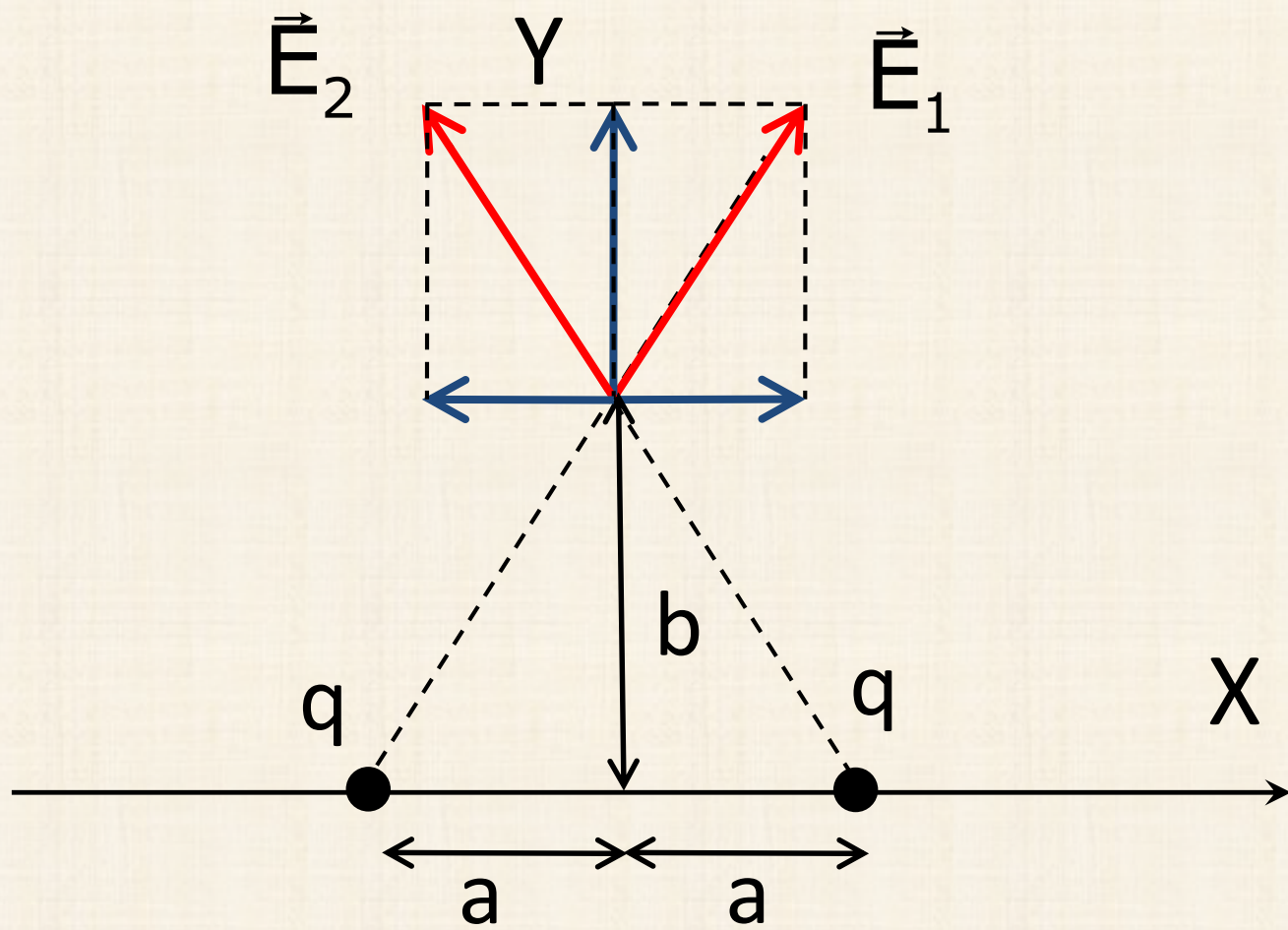
Enseñanza de la Física: Electromagnetismo

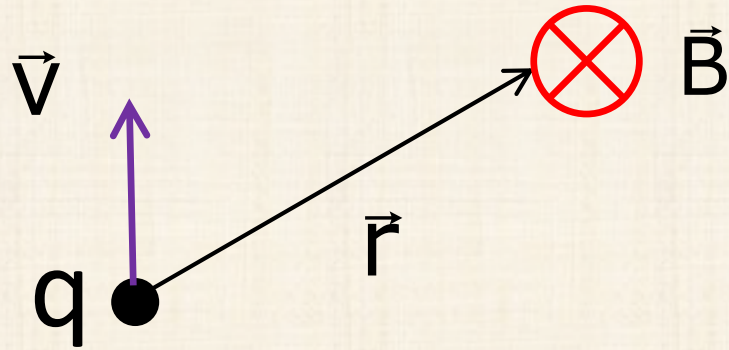


$$\vec{E} = E \vec{u}_r$$

$$\vec{F} = q' \vec{E}$$

Todos los conceptos básicos de la electrostática se pueden explicar utilizando la superficie del papel





$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q \vec{v} \times \vec{r}}{r^3}$$

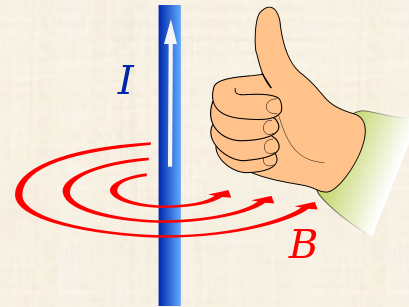
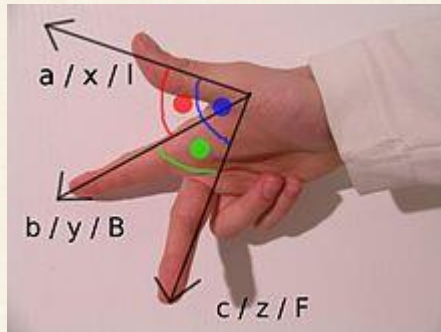
$$\vec{B} \neq B \vec{u}_r$$

$$\vec{F} = q' \vec{v}' \times \vec{B}$$

En magnetostática necesitamos una visualización 3D de la geometría, campos y fuerzas. ¡No podemos dibujar un esquema completo en las 2D del papel!

Enseñanza de la Física: Electromagnetismo

Para bastantes estudiantes esta visualización 3D supone una importante dificultad a la hora de comprender el enunciado de un problema de magnetostática.



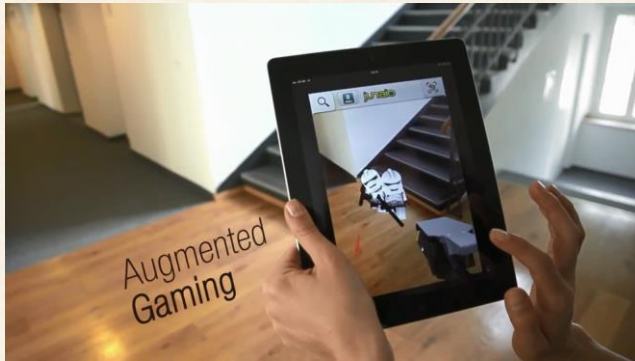


Robocop

El futuro nos alcanza



Minority Report



Junaio (publicidad)



Google Glass (publicidad)

Realidad Aumentada.- Visión en tiempo real de un entorno físico al que se le ha superpuesto información digital.

RA en la enseñanza de la Física

La RA puede suponer una herramienta muy útil como ayuda para superar estas dificultades

¡Podemos salir de las 2D del papel!

Aporta más que una simulación en internet: nosotros elegimos el punto de vista de una manera muy sencilla

La RA permite introducir información extra de gran utilidad

Herramienta basada en RA desarrollada para el curso de Magnetismo

Tipo de Partícula:

Electrón

Protón

Partícula α

Lugar:

Dentro

Fuera

Ángulo de v con respecto al Campo Magnético

Campo Magnético:

Entrante

Saliente



Herramienta basada en RA desarrollada para el curso de Magnetismo

Tipo de Partícula:

Electrón

Protón

Partícula α

Lugar:

Dentro

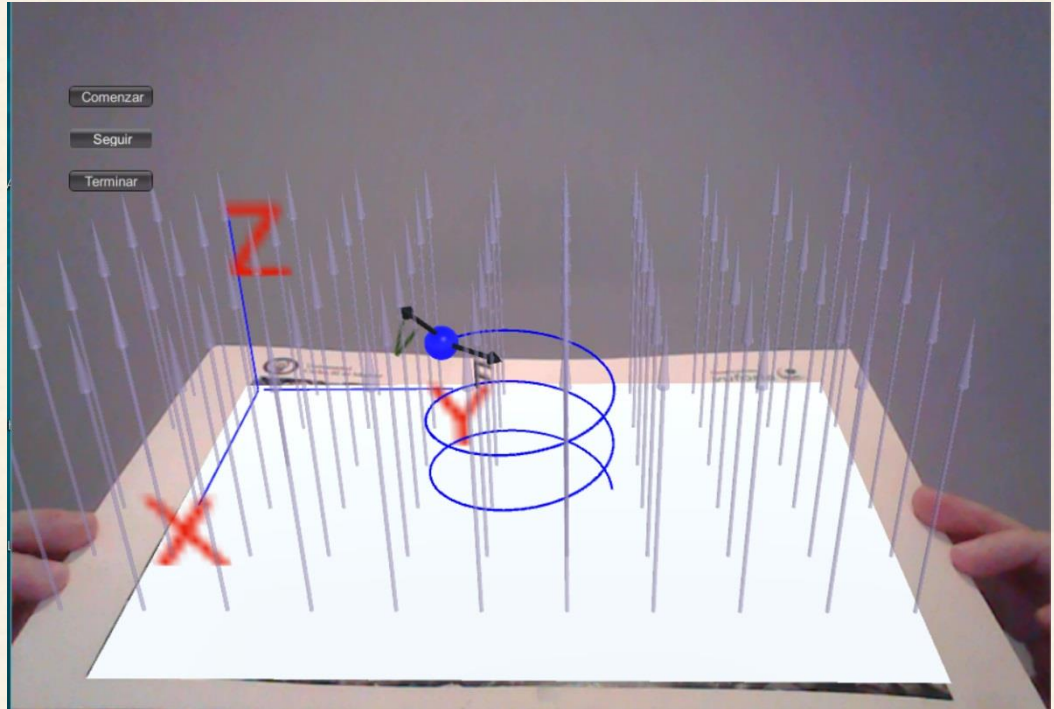
Fuera

Ángulo de \mathbf{v} con respecto al Campo Magnético

Campo Magnético:

Entrante

Saliente

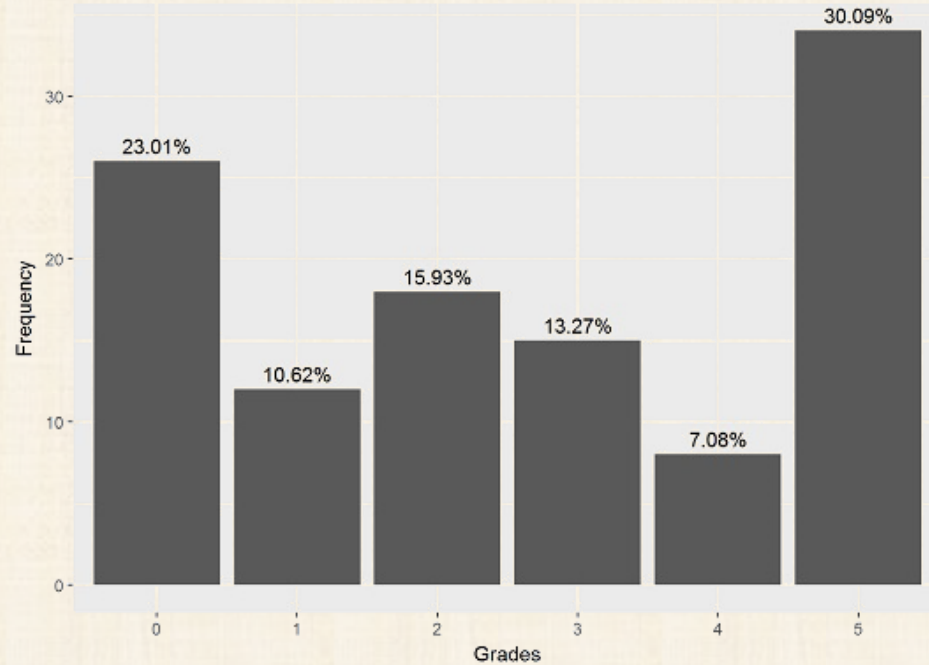


Motivación de los estudiantes hacia el uso de la herramienta

Factor	<i>M</i>	<i>SD</i>	Number of items	<i>Cronbach's alpha</i>
Attention	4.01	0.72	12	0.88
Relevance	4.00	0.69	9	0.81
Confidence	3.87	0.69	6	0.81
Satisfaction	3.77	0.66	9	0.84

Instructional Materials Motivation Survey IMMS
(based on J.M. Keller's ARCS motivation model)

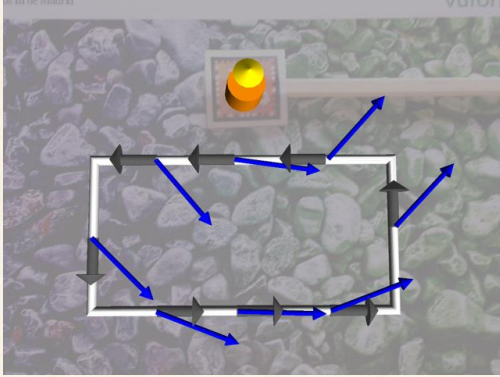
Efectividad del aprendizaje



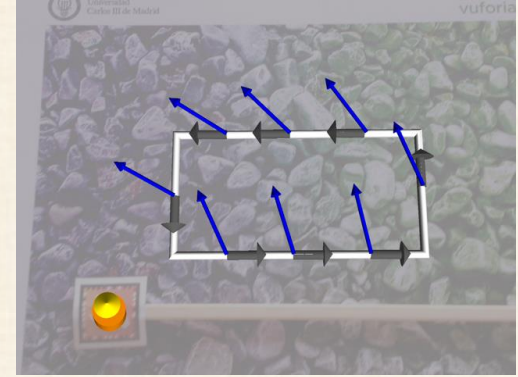
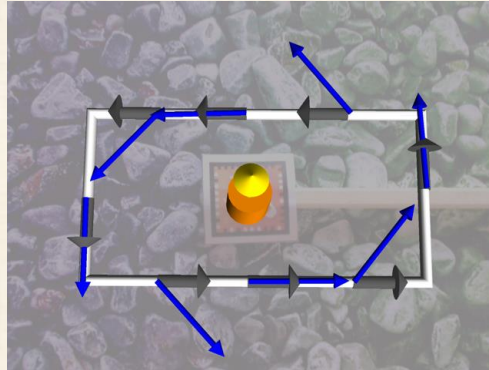
Frecuencia de las notas de los estudiantes en el post-test

Otras herramientas

Herramienta de apoyo al profesor durante la explicación



Ley de Ampère



Agradecimientos



**Departamento
De Física**

